

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁸ (11) 공개번호 특 1999-0031052
F16H 3/44 (43) 공개일자 1999년 05월 06일

(21) 출원번호 10-1997-0051604
(22) 출원일자 1997년 10월 08일
(71) 출원인 현대자동차 주식회사
서울특별시 중로구 계동 140-2
(72) 발명자 박종술
경기도 수원시 장안구 천천동 천천주공아파트 143동 405호
(74) 대리인 김재만, 송만호

심사청구 : 있음

(54) 5속 자동변속기용 파워 트레인

요약

본 발명의 목적은 오버 드라이브시 최종 출력 요소보다 고속으로 회전하는 요소를 제거하여 동력손실을 최소화하고, 마찰요소의 개수를 감소시켜 마찰요소에 의한 동력손실은 물론 파워 트레인의 사이즈 및 중량을 저하시키는 5속 자동변속기용 파워 트레인을 제공하는데 있다.

본 발명에 따른 5속 자동변속기용 파워 트레인은 1개의 단순 유성기어셋트로 이루어져 3개의 작동요소를 형성하는 제1유성기어셋트와; 3개의 단순 유성기어셋트의 조합으로 이루어져 5개의 작동요소를 형성하고, 그 중 어느 하나의 작동요소가 상기 제1유성기어셋트의 어느 한 작동요소에 고정 연결되고, 다른 2개의 작동요소가 제1유성기어셋트의 다른 두 작동요소에 각각 가변 연결되는 제2유성기어셋트와; 상기 제1유성기어셋트의 어느 작동요소에 제2유성기어셋트의 어느 작동요소로 전달되는 동력을 단속할 수 있도록 이들 사이에 각각 가변 연결되는 클러치수단과; 상기 제1,2유성기어셋트의 어느 한 작동요소가 선택적인 반력요소로 작용할 수 있도록 상기 작동요소와 변속기 하우징 사이에 각각 가변 연결되는 브레이크 수단을 포함하여 구성된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 관한 5속 자동변속기용 파워 트레인의 구성도.
도 2는 본 발명에 관한 5속 자동변속기용 파워 트레인의 개념도.
도 3은 본 발명에 관한 5속 자동변속기용 파워 트레인의 D레인지 1,2,3속에서의 속도선도.
도 4는 본 발명에 관한 5속 자동변속기용 파워 트레인의 D레인지 4,5속에서의 속도선도.
도 5는 본 발명에 관한 5속 자동변속기용 파워 트레인의 R레인지 1속에서의 속도선도.
도 6은 본 발명에 관한 5속 자동변속기용 파워 트레인을 제어하기 위한 각 변속단별 마찰요소 작동표.
도 7은 종래기술에 관한 5속 자동변속기용 파워 트레인의 구성도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 차량용 자동변속기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 4개의 단순유성기어셋트와 4개의 마찰요소로 전진 5속과 후진 1속의 변속단을 실현하는 5속 자동변속기용 파워 트레인에 관한 것이다.

일반적으로 차량용 자동변속기는 차속과 스로틀 개도 및 레인지 선택과 같은 차량의 운행 상황에 따라 파워 트레인의 변속비를 자동으로 제어하는 트랜스미션제어유닛(TCU)을 구비하고 있다.

이 트랜스미션제어유닛(TCU)은 파워 트레인에 설치된 다수개의 마찰요소들을 작동 또는 비작동 상태로 제어하여 유성기어셋트의 3요소(선기어, 링기어, 유성 캐리어)중 어느 한 요소를 입력요소로 하고, 다른

요소를 반력요소로 하며, 또 다른 요소를 출력요소로 하여, 이 출력요소로 변속된 회전수를 출력할 수 있게 한다.

상기와 같이 트랜스미션제어유닛(TCU)에 의하여 제어되는 파워 트레인은 전진 4속과 후진 1속을 실현할 수 있는 것이 주종이나, 최근에는 고출력 엔진의 성능을 충분히 활용하기 위하여 변속비를 보다 다단화하여 전진 5속 후진 1속을 실현하는 것이 제안되고 있다.

이와 같이 전진 5속과 후진 1속의 변속단을 실현하는 파워 트레인은 3개의 단순 유성기어셋트를 조합하고, 6,7개의 마찰요소로 제어할 수 있도록 구성되어 있다.

그 일례로서, 도7에 도시된 5속 자동변속기용 파워 트레인은 제1,2싱글 피니언 유성기어셋트(101,103)의 조합으로 이루어져 1차적으로 변속을 이루는 주변속부(105)와, 제3싱글 피니언 유성기어셋트(107)로 이루어져 상기 주변속부(105)로부터 출력되는 회전동력을 전달받아 2차적으로 변속을 이루는 부변속부(109)로 이루어진다.

상기 주변속부(105)의 제1싱글 피니언 유성기어셋트(101)에서 선기어(s1)는 제1클러치(c1)를 개재하여 입력축(111)에 가변 연결되고, 이의 유성 캐리어(ca1)는 제1트랜스퍼 드라이브 기어(td1)에 고정 연결되며, 링기어(r1)는 제1브레이크(b1)를 개재하여 변속기 하우징(h)에 가변 연결된다.

그리고 제2싱글 피니언 유성기어셋트(103)에서 유성 캐리어(ca2)는 제2클러치(c1)를 개재하여 입력축(111)에 가변 연결됨과 동시에 제1싱글 피니언 유성기어셋트(101)의 링기어(r1)에 고정 연결되고, 선기어(s2)는 제3클러치(c3)를 개재하여 입력축(111)에 가변 연결됨과 동시에 제2브레이크(b2)를 개재하여 변속기 하우징(h)에 가변 연결되며, 링기어(r2)는 제1싱글 피니언 유성기어셋트(101)의 유성 캐리어(ca1)에 고정 연결된다.

상기와 같이 구성되는 주변속부(105)는 이의 제1트랜스퍼 드라이브 기어(td1)로 변속된 회전 동력을 이에 치합된 부변속부(109)의 제1트랜지스터 드라이브 기어(tdn1)로 출력한다.

그리고 부변속부(109)의 제3싱글 피니언 유성기어셋트(107)에서 링기어(r3)는 제1트랜지스터 드라이브 기어(tdn1)에 고정 연결되고, 유성 캐리어(ca3)는 제4클러치(c4)를 개재하여 선기어(s3)에 가변 연결됨과 동시에 제2트랜스퍼 드라이브 기어(td2)에 고정 연결되며, 선기어(t3)는 제3브레이크(b3)를 개재하여 변속기 하우징(h)에 가변 연결되어 있다.

따라서 상기와 같은 5속 자동변속기용 파워 트레인은 전진 1속에서 제1클러치(c1)와 제1,3브레이크(b1,b3), 전진 2속에서 제1클러치(c1)과 제2,3브레이크(b2,b3), 전진 3속에서 제1,2클러치(c1,c2)와 제3브레이크(b3), 전진 4속에서 제1,2,4클러치(c1,c2,c4), 전진 5속에서 제2,4클러치(c2,c4)와 제2브레이크(b2), 후진 1속에서 제3클러치(c3)와 제1,3브레이크(c1,c3)가 각각 작동되어 전진 5속과 후진 1속의 변속비를 실현한다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

그러나 상기와 같이 5속 자동변속기용 파워 트레인은 오버 드라이브 영역인 전진 4,5속에서 최종 출력요소보다 고속으로 회전하는 요소가 존재하기 때문에 동력손실이 크고, 다수 개의 마찰요소를 사용하기 때문에 마찰요소에 의한 동력손실이 큰 것은 물론이고 파워 트레인의 사이즈 및 중량이 커지는 단점이 있다.

따라서 본 발명은 상기와 같은 단점을 해결하기 위하여 발명된 것으로서, 본 발명의 목적은 오버 드라이브시 최종 출력 요소보다 고속으로 회전하는 요소를 제거하여 동력손실을 최소화하고, 마찰요소의 개수를 감소시켜 마찰요소에 의한 동력손실은 물론 파워 트레인의 사이즈 및 중량을 저하시키는 5속 자동변속기용 파워 트레인을 제공하는데 있다.

이를 실현하기 위하여 본 발명에 따른 5속 자동변속기용 파워 트레인은 4개의 단순 유성기어셋트와 이 단순 유성기어셋트들로 전진 5속과 후진 1속을 실현할 수 있도록 단순 유성기어셋트의 특정 작동요소들을 조합하는 4개의 마찰요소로 구성된다.

구체적으로 보면, 본 발명에 따른 5속 자동변속기용 파워 트레인은;

1개의 단순 유성기어셋트로 이루어져 3개의 작동요소를 형성하는 제1유성기어셋트와;

3개의 단순 유성기어셋트의 조합으로 이루어져 5개의 작동요소를 형성하고, 그 중 어느 하나의 작동요소가 상기 제1유성기어셋트의 어느 한 작동요소에 고정 연결되고, 다른 2개의 작동요소가 제1유성기어셋트의 다른 두 작동요소에 각각 가변 연결되는 제2유성기어셋트와;

상기 제1유성기어셋트의 어느 작동요소에서 제2유성기어셋트의 어느 작동요소로 전달되는 동력을 단속할 수 있도록 이들 사이에 각각 가변 연결되는 클러치 수단과;

상기 제1,2유성기어셋트의 어느 한 작동요소가 선택적인 반력요소로 작용할 수 있도록 상기 작동요소와 변속기 하우징 사이에 각각 가변 연결되는 브레이크 수단을 포함한다.

또 본 발명에 따른 5속 자동변속기용 파워 트레인은; 1개의 단순 유성기어셋트로 이루어져 3개의 작동요소를 형성하고, 이의 제1작동요소가 항상 입력요소로 작용하도록 입력축에 연결되는 제1유성기어셋트와; 3개의 단순 유성기어셋트의 조합으로 이루어져 5개의 작동요소를 형성하고, 이의 제1작동요소가 항상 출력요소로 작용하고, 이의 제2,3작동요소가 상기 제1유성기어셋트의 제1,2작동요소에 선택적인 가변 연결이 가능하며, 이의 제4작동요소가 상기 제1유성기어셋트의 제3작동요소에 고정 연결되는 제2유성기어셋트와; 상기 제1유성기어셋트의 제1,2작동요소에서 제2유성기어셋트의 제2,3작동요소로 전달되는 동력을 차단할 수 있도록 이들 사이에 각각 가변 연결되는 클러치 수단과; 상기 제1유성기어셋트의 제2작동요소와 제2유성기어셋트의 제5작동요소가 선택적인 반력요소로 작용할 수 있도록 이들과 변속기 하우징 사이에 각각 가변 연결되는 브레이크 수단을 포함한다.

이하, 본 발명의 바람직한 구성 및 작용을 첨부한 도면에 의거하여 보다 상세히 설명한다.

발명의 구성 및 작용

도 1은 본 발명에 관한 5속 자동변속기용 파워 트레인의 구성도로서, 엔진(E)의 회전 동력이 토오크 컨버터(T)에서 토오크 변환되어 입력축(s)을 통하여 제1,2유성기어셋트(1,3)로 전달되어 트랜스퍼 드라이브 기어(TD)로 전진 5속과 후진 1속의 변속단을 출력할 수 있도록 이루어져 있다.

상기 제1유성기어셋트(1)는 제1단순 유성기어셋트(PG1)로 이루어지며, 이 제1단순 유성기어셋트(PG1)는 싱글 피니언 유성기어셋트로 이루어져 있다.

이러한 제1단순 유성기어셋트(PG1)는 3개의 작동요소를 보유하게 되며, 그 3개의 작동요소는 링기어(R1), 입력요소로 작용할 수 있도록 입력축(s)에 고정 연결되는 제1단순 유성기어셋트(PG1)의 선기어(S1), 반력요소로 작용할 수 있도록 변속기 하우징(h)에 가변 연결되며 이의 피니언 기어(P1)가 설치되는 제1단순 유성기어셋트(PG1)의 유성 캐리어(Ca1)를 의미한다.

그리고 제2유성기어셋트(3)는 제2,3,4단순 유성기어셋트(PG2,PG3,PG4)의 조합으로 이루어지며, 이 제2,3,4단순 유성기어셋트(PG2,PG3,PG4)는 각각 더블 피니언 유성기어셋트, 싱글 피니언 유성기어셋트, 더블 피니언 유성기어셋트로 이루어져 있다.

이러한 제2,3,4단순 유성기어셋트(PG2,PG3,PG4)는 제2단순 유성기어셋트(PG2)의 선기어(S2)를 제3단순 유성기어셋트(PG3)의 피니언 기어(P3)가 설치되는 유성 캐리어(Ca3)와 제4단순 유성기어셋트(PG4)의 링기어(R4)에 고정 연결하고, 제2단순 유성기어셋트(PG2)의 링기어(R2)를 제3단순 유성기어셋트(PG3)의 링기어(R3)에 고정 연결하며, 반력요소로 작용할 수 있도록 변속기 하우징(h)에 가변 연결되는 제3단순 유성기어셋트(PG3)의 선기어(S3)를 제4단순 유성기어셋트(PG4)의 피니언 기어(P4)가 설치되는 유성 캐리어(Ca4)에 고정 연결하여 5개의 작동요소를 보유하게 된다.

즉, 이 5개의 작동요소는 상기와 같이 고정 연결된 3개의 작동요소, 출력요소로 작용할 수 있도록 트랜스퍼 드라이브 기어(TD)에 고정 연결되는 제4단순 유성기어셋트(PG4)의 선기어(S4), 입력요소로 작용할 수 있도록 입력축(s)에 가변 연결되는 제2단순 유성기어셋트(PG2)의 피니언 기어(P2)가 설치되는 유성 캐리어(Ca2)를 의미한다.

이와 같이 이루어지는 제1,2유성기어셋트(1,3)는 상호 조합으로 구성된다. 특히 제1단순 유성기어셋트(PG1)의 링기어(R1)는 고정 연결된 제2,3,4단순 유성기어셋트(PG2,PG3,PG4)의 선기어(S2), 유성 캐리어(Ca3), 링기어(R4)에 고정 연결되고; 제1단순 유성기어셋트(PG1)의 유성 캐리어(Ca1)는 고정 연결된 제2,3단순 유성기어셋트(PG2,PG3)의 링기어(R2,R3)에 가변 연결되며; 제1단순 유성기어셋트(PG1)의 선기어(S1)는 입력축(s)에 고정 연결되면서 제2단순 유성기어셋트(PG2)의 유성 캐리어(Ca2)에 가변 연결되고; 제4단순 유성기어셋트(PG4)의 선기어(S4)는 변속된 회전 동력을 종감속장치로 전달하는 트랜스퍼 드라이브 기어(TD)에 고정 연결되어 있다.

도 1에서는 상기 트랜스퍼 드라이브 기어(TD)가 종감속장치를 통하여 차동장치로 동력을 전달하는 구조를 생략하고 있는 데, 그러한 구조는 공지의 것이 사용될 수 있고, 또 어떠한 것이 사용되어도 본 발명이 의도하는 목적을 실현할 수 있으므로 그에 대한 설명은 생략한다.

또한, 상기에서 제1,2유성기어셋트(1,3)의 작동요소 중 특정 작동요소를 상호 가변 연결시켜 동력을 단속시키는 클러치 수단은 제1,2클러치(C1,C2)로 구성된다.

제1클러치(C1)는 제1단순 유성기어셋트(PG1)의 유성 캐리어(Ca1)와 제2단순 유성기어셋트(PG2)의 링기어(R2) 사이에 설치되어 D레인지 1,2,3속에서 작동되어 이들을 상호 연결시키고, 제2클러치(C2)는 제1단순 유성기어셋트(PG1)의 선기어(S1)와 제2단순 유성기어셋트(PG2)의 유성 캐리어(Ca2) 사이에 설치되어 D레인지 3,4,5속에서 작동되어 이들을 상호 연결시킬 수 있도록 구성되어 있다.

그리고 상기에서 제1,2유성기어셋트(1,3)의 작동요소 중 특정 작동요소를 변속기 하우징(h)에 선택적으로 고정시켜 반력요소로 작용할 수 있게 하는 브레이크 수단은 제1,2브레이크(B1,B2)로 구성된다.

제1브레이크(B1)는 제1단순 유성기어셋트(PG1)의 유성 캐리어(Ca1)와 변속기 하우징(h) 사이에 설치되어 D레인지 1,5속과 R레인지 1속에서 작동되어 상기 유성캐리어(Ca1)를 고정시키고, 제2브레이크(B2)는 제4단순 유성기어셋트(PG4)의 유성캐리어(Ca4)에 고정 연결된 제3단순 유성기어셋트(PG3)의 선기어(S3)와 변속기 하우징(h) 사이에 설치되어 D레인지 2,4속과 R레인지 1속에서 작동되어 상기 선기어(S3)를 고정시킬 수 있도록 구성되어 있다.

상기와 같이 구성되는 파워 트레인의 변속비를 설명할 수 있도록 제1,2유성기어셋트(1,3)는 도2에 도시된 제1,2레버(L1,L2)로 도시 가능하다.

즉, 제1유성기어셋트(1)는 제1단순 유성기어셋트(PG1)로 구성되어 제1레버(L1)의 제1,2,3작동요소(A,D,E)로 도시되며, 제2유성기어셋트(3)는 제2,3,4단순 유성기어셋트(PG2,PG3,PG4)로 구성되어 제2레버(L2)의 제1,2,3,4,5작동요소(F,G,H,I,J)로 도시된다.

상기에서 제1유성기어셋트(1)에 의하여 설정되는 제1,2,3작동요소(A,D,E)와 제2유성기어셋트(3)에 의하여 설정되는 제1,2,3,4,5작동요소(F,G,H,I,J)는 이 작동요소를 구성하는 제1단순 유성기어셋트(PG1)와 제2,3,4단순 유성기어셋트(PG2,PG3,PG4)의 조합에 의하여 설정되며, 이는 공지의 것이므로 상세한 설명은 생략한다.

먼저 제1유성기어셋트(1)를 나타내는 제1레버(L1)에서 제1작동요소(A)는 제1단순 유성기어셋트(PG1)의 선기어(S1), 제2작동요소(D)는 제1단순 유성기어셋트(PG1)의 유성 캐리어(Ca1), 제3작동요소(E)는 제1단순 유성기어셋트(PG1)의 링기어(R1)로 각각 설정된다.

그리고 제2유성기어셋트(3)를 나타내는 제2레버(L2)에서 제1작동요소(F)는 제4단순 유성기어셋트(PG4)의

선기어(S4), 제2작동요소(G)는 제2단순 유성기어셋트(PG2)의 유성 캐리어(Ca2), 제3작동요소(H)는 제2,3단순 유성기어셋트(PG2,PG3)의 링기어(R2,R3), 제4작동요소(I)는 제2,3,4단순 유성기어셋트(PG2,PG3,PG4)의 선기어(S2), 유성 캐리어(Ca3), 링기어(R4), 제5작동요소(J)는 제3,4단순 유성기어셋트(PG3,PG4)의 선기어(S3), 유성 캐리어(Ca4)로 각각 설정된다.

또 제1레버(L1)에서 제1작동요소(A)는 항상 입력요소로 작용할 수 있도록 입력축(s)에 고정 연결되고, 제2작동요소(D)는 반력요소로 작용할 수 있도록 제1브레이크(B1)에 의하여 변속기 하우징(h)에 가변 고정된다.

제2레버(L2)에서 제1작동요소(F)는 항상 출력요소로 작용할 수 있도록 트랜스퍼 드라이브 기어(TD)에 고정 연결되고, 제5작동요소(J)는 반력요소로 작용할 수 있도록 제2브레이크(B2)에 의하여 변속기 하우징(h)에 가변 고정된다.

그리고 제1,2유성기어셋트(1,3)를 나타내는 제1,2레버(L1,L2)는 고정 및 가변적으로 연결되며, 특히 제1레버(L1)의 제1,2작동요소(A,D)는 제2레버(L2)의 제2,3작동요소(G,H)에 제2,1클러치(C2,C1)를 개재하여 각각 가변 연결되고, 제1레버(L1)의 제3작동요소(E)는 제2레버(L2)의 제4작동요소(I)에 고정 연결된다.

한편 상술한 바와 같이 구성되는 5속 자동변속기용 파워 트레인 이 장착된 차량의 변속레버로 D레인을 선택하고 스로틀 개도를 증가시키면, 트랜스미션제어유닛(TCU)은 차속 및 스로틀 개도와 같은 차량의 운행상황에 적절하도록 제1,2클러치(C1,C2)와 제1,2브레이크(B1,B2)를 제6도에 도시된 바와 같이 각각 선택적으로 작동 및 해방시켜 자동변속을 실현케 한다.

이하에서 제1,2클러치(C1,C2)와 제1,2브레이크(B1,B2)가 작동된다는 것은 유압회로에서 유압을 공급하는 것을 의미하고, 해방된다는 것은 유압회로에서 공급되었던 유압을 배출시키는 것을 의미한다.

그리고 D레인 지 1,2,3속에서는 상기 제1클러치(C1)가 작동되므로 제1,2레버(L1,L2)는 도3에 도시된 바와 같이 제1,2,3,4,5,6노드(N1,N2,N3,N4,N5,N6)를 갖는 제3레버(L3)를 형성한다.

즉, 제3레버(L3)에서 제1노드(N1)는 제1유성기어셋트(1)의 제1작동요소(A), 제2노드(N2)는 제2유성기어셋트(3)의 제1작동요소(F), 제3노드(N3)는 제2유성기어셋트(3)의 제2작동요소(G), 제4노드(N4)는 제1유성기어셋트(1)의 제2작동요소(D)와 제2유성기어셋트(3)의 제3작동요소(H), 제5노드(N5)는 제1유성기어셋트(1)의 제3작동요소(E)와 제2유성기어셋트(3)의 제4작동요소(I), 제6노드(N6)는 제2유성기어셋트(3)의 제5작동요소(J)로 각각 대응되며, 이의 상태에서 D레인 지 1,2,3속의 변속비를 가시화할 수 있다.

D레인 지 1속

트랜스미션제어유닛(TCU)이 제1클러치(C1)와 제1브레이크(B1)를 작동시킨다.

그러므로 제1노드(N1)인 제1단순 유성기어셋트(PG1)의 선기어(S1)이 입력요소로 되고, 제4노드(N4)인 제1단순 유성기어셋트(PG1)의 유성 캐리어(Ca1)과 제2,3단순 유성기어셋트(PG2,PG3)의 링기어(R2,R3)가 반력요소로 된다. 따라서 제2노드(N2)인 제4단순 유성기어셋트(PG4)의 선기어(S4)에 고정 연결된 트랜스퍼 드라이브 기어(TD)를 통하여 1속의 변속비가 출력된다.

즉, 상기 선기어(S4)를 통하여 출력되는 회전수를 '1'이라고 가정할 때, 출력요소인 제2노드(N2)와 반력요소인 제4노드(N4)를 연결하는 선분이 1속 선도(11)가 된다. 이 때 제1노드(N1)로 입력되는 회전수(D1)는 1속 입력으로서, 이는 출력 회전수보다 상당히 크기 때문에 감속이 이루어짐을 알 수 있다.

그리고 1속 상태에서는 제3노드(N3)는 출력 방향으로 공회전하고, 제5,6노드(N5,N6)는 출력의 역방향으로 회전하게 된다.

D레인 지 2속

상기와 같은 D레인 지 1속 상태에서 스로틀 개도를 증대시키면 트랜스미션제어유닛(TCU)은 제1브레이크(B1)를 해방시키고 제2브레이크(B2)를 작동시킨다. 그러므로 반력요소가 제4노드(N4)에서 제6노드(N6)인 제3단순 유성기어셋트(PG3)의 선기어(S3)와 제4단순 유성기어셋트(PG4)의 유성 캐리어(Ca5)로 전환된다. 따라서 제2노드(N2)인 제4단순 유성기어셋트(PG4)의 선기어(S4)에 고정 연결된 트랜스퍼 드라이브 기어(TD)를 통하여 2속의 변속비가 출력된다.

즉, 상기 선기어(S4)를 통하여 출력되는 회전수를 '1'이라고 가정할 때, 출력요소인 제2노드(N2)와 반력요소인 제6노드(N6)를 연결하는 선분이 2속 선도(12)가 된다. 이 때 제1노드(N1)로 입력되는 회전수(D2)는 2속 입력으로서, 이를 1속 선도(11)와 비교해 보면, 제1노드(N1)로 입력되는 회전수가 1속보다 작기 때문에 입력이 같을 경우에는 출력 회전수가 1속보다 고속이 됨을 알 수 있다.

그리고 2속 상태에서는 제3,4,5노드(N3,N4,N5)가 출력 방향과 동일한 방향으로 회전하지만 출력 회전수보다 작은 회전수로 구동된다.

D레인 지 3속

상기와 같은 D레인 지 2속 상태에서 스로틀 개도를 증대시키면 트랜스미션제어유닛(TCU)은 제2브레이크(B2)를 해방시키고 제2클러치(C2)를 작동시킨다. 그러므로 제1노드(N1)입력이 이루어지는 상태에서 제1,2유성기어셋트(1,3)가 록킹되므로 제2노드(N2)인 제4단순 유성기어셋트(PG4)의 선기어(S4)에 고정 연결된 트랜스퍼 드라이브 기어(TD)를 통하여 3속의 변속비가 출력된다.

즉, 상기 선기어(S4)를 통하여 출력되는 회전수를 '1'이라고 가정할 때, 출력요소인 제2노드(N2)와 입력요소인 제1노드(N1)를 연결하는 선분이 3속 선도(13)가 된다. 이 때 제1노드(N1)로 입력되는 회전수(D3)는 3속 입력으로서, 이를 2속 선도(12)와 비교해 보면, 제1노드(N1)로 입력되는 회전수가 2속보다 작기 때문에 입력이 작을 경우에는 출력 회전수가 2속보다 고속이 됨을 알 수 있고, 입력 회전수와

출력 회전수가 같으므로 3속에서는 증속 및 감속이 이루어지지 않음을 알 수 있다.

그리고 3속 상태에서는 제1,2노드(N1,2)는 물론이고 제3,4,5,6노드(N3,N4,N5,N6)가 출력 방향과 동일한 방향으로 같은 회전수로 구동된다.

한편 D레인지 4,5속에서는 상기 제2클러치(C2)가 작동되므로 제1,2레버(L1,L2)는 도 4에 도시된 바와 같이 제1,2,3,4,5,6노드(N1,N2,N3,N4,N5,N6)를 갖는 제4레버(L4)를 형성한다.

즉, 제4레버(L4)에서 제1노드(N1)는 제1유성기어셋트(3)의 제1작동요소(F), 제2노드(N2)는 제1유성기어셋트(1)의 제1작동요소(A)와 제2유성기어셋트(3)의 제2작동요소(G), 제3노드(N3)는 제2유성기어셋트(2)의 제3작동요소(H), 제4노드(N4)는 제1유성기어셋트(1)의 제2작동요소(D), 제5노드(N5)는 제1유성기어셋트(1)의 제3작동요소(E)와 제2유성기어셋트(3)의 제4작동요소(I), 제6노드(N6)는 제2유성기어셋트(3)의 제5작동요소(J)로 각각 대응되며, 이의 상태에서 D레인지 4,5속의 변속비를 가시화할 수 있다.

D레인지 4속

상기와 같은 D레인지 3속 상태에서 스로틀 개도를 증대시키면 트랜스미션제어유닛(TCU)은 제1클러치(C1)를 해방시키고 제2브레이크(B2)를 작동시킨다. 그러므로 입력요소가 제2노드(N2)인 제1,2단순 유성기어셋트(PG1,PG2)의 선기어(S2)와 유성 캐리어(Ca2)로 되어 입력이 이루어지는 상태에서 반력요소가 제6노드(N6)인 제3,4단순 유성기어셋트(PG3,PG4)의 선기어(S3)와 유성 캐리어(Ca4)로 된다.

따라서 제1노드(N1)인 제4단순 유성기어셋트(PG4)의 선기어(S4)에 고정 연결된 트랜스퍼 드라이브 기어(TD)를 통하여 4속의 변속비가 출력된다.

즉, 상기 선기어(S4)를 통하여 출력되는 회전수를 '1'이라고 가정할 때, 출력요소인 제1노드(N1)와 반력요소인 제6노드(N6)를 연결하는 선분이 4속 선도(14)가 된다. 이때 제2노드(N2)로 입력되는 회전수(D4)는 4속 입력으로서, 이를 출력회전수 1과 비교해 보면, 제2노드(N2)로 입력되는 회전수가 출력 회전수인 1보다 작기 때문에 증속이 이루어지는 오버 드라이브이고, 입력이 같을 경우에는 출력 회전수가 1인 3속보다 고속이 됨을 알 수 있다.

그리고 4속 상태에서는 제3,4,5노드(N3,N4,N5)가 출력 방향과 동일한 방향으로 회전하지만 출력 회전수보다 작은 회전수로 구동되므로 출력 회전수보다 높은 회전수로 공회전하는 작동요소에 의한 동력손실이 방지된다.

D레인지 5속

상기와 같은 D레인지 4속 상태에서 스로틀 개도를 증대시키면 트랜스미션제어유닛(TCU)은 제2브레이크(B2)를 해방시키고 제1브레이크(B1)를 작동시킨다. 그러므로 입력요소가 제2노드(N2)인 제1,2단순 유성기어셋트(PG1,PG2)의 선기어(S2)와 유성 캐리어(Ca2)로 되어 입력이 이루어지는 상태에서 반력요소가 제6노드(N6)에서 제4노드(N4)인 제1단순 유성기어셋트(PG1)의 유성 캐리어(Ca1)로 전환된다.

따라서 제1노드(N1)인 제4단순 유성기어셋트(PG4)의 선기어(S4)에 고정 연결된 트랜스퍼 드라이브 기어(TD)를 통하여 5속의 변속비가 출력된다.

즉, 상기 선기어(S4)를 통하여 출력되는 회전수를 '1'이라고 가정할 때, 출력요소인 제1노드(N1)와 반력요소인 제6노드(N6)를 연결하는 선분이 5속 선도(15)가 된다. 이 때 제2노드(N2)로 입력되는 회전수(D5)는 5속 입력으로서, 이를 4속 선도(14)와 비교해 보면, 제2노드(N2)로 입력되는 회전수가 4속보다 작기 때문에 오버 드라이브임은 물론이고 입력이 같을 경우에는 출력 회전수가 4속보다 고속이 됨을 알 수 있다.

그리고 5속 상태에서는 제3노드(N3)가 출력 방향과 동일한 방향으로 회전하지만 출력 회전수보다 작은 회전수로 구동되므로 출력 회전수보다 높은 회전수로 공회전하는 작동요소에 의한 동력손실이 방지된다. 이 때 제5,6노드(N5,N6)은 출력 회전의 역방향으로 구동된다.

R레인지 1속

한편 변속레버로 R레인을 선택하고 스로틀 개도를 증가시키면, 트랜스미션제어유닛(TCU)은 제1,2클러치(C1,C2)를 해방시키고, 제1,2브레이크(B1,B2)를 작동시킨다.

따라서 R레인지 1속에서 제1,2레버(L1,L2)는 도 5에 도시된 바와 같이 제1,2,3,4,5,6노드(N1,N2,N3,N4,N5,N6)를 갖는 제5레버(L5)를 형성한다.

즉, 제5레버(L5)에서 제1노드(N1)는 제2유성기어셋트(3)의 제1작동요소(F), 제2노드(N2)는 제2유성기어셋트(3)의 제2작동요소(G), 제3노드(N3)는 제2유성기어셋트(3)의 제3작동요소(H), 제4노드(N4)는 제1유성기어셋트(1)의 제3작동요소(E)와 제2유성기어셋트(3)의 제4작동요소(J), 제5노드(N5)는 제1유성기어셋트(1)의 제2작동요소(D)와 제2유성기어셋트(3)의 제5작동요소(J), 제6노드(N6)는 제1유성기어셋트(1)의 제1작동요소(A)로 각각 대응되며, 이의 상태에서 R레인지 1속의 변속비를 가시화할 수 있다.

R레인지에서 제1,2클러치(C1,C2)가 해방되고 제1,2브레이크(B1,B2)가 작동되므로 입력요소가 제6노드(N6)인 제1유성기어셋트(1)의 제1작동요소(A)로 되어 입력이 이루어지는 상태에서 제5노드(N5)인 제1유성기어셋트(1)의 제2작동요소(D)와 제2유성기어셋트(3)의 제5작동요소(J)가 반력요소로 작용하여 제1노드(N1)인 제4단순유성기어셋트(PG4)의 선기어(S4)에 고정 연결된 트랜스퍼 드라이브 기어(TD)를 통하여 R레인지 1속의 변속비를 출력된다.

즉, 상기 선기어(S4)를 통하여 출력되는 회전수로 '1'이라고 가정할 때, 출력요소인 제1노드(N1)와 반력요소인 제5노드(N5)를 연결하는 선분이 후진 1속 선도(16)가 된다. 이때 제6노드(N6)로 입력되는 회전수(REV)는 후진 1속 입력으로서, 제6노드(N6)로 입력되는 회전수는 출력 방향에 대하여 역방향임을

알 수 있다.

상기에서 제6노드(N6)로 입력되는 회전수(REV)는 실질적으로 역회전하는 것이 아니라 출력 회전수를 '1'이라고 가정하였기 때문에 출력의 역방향을 가시화시킬 뿐이다.

그리고 R레인지 1속 상태에서는 제2,3,4노드(N2,N3,N4)가 출력 방향과 동일한 방향으로 회전하지만 출력 회전수보다 작은 회전수로 구동된다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 5속 자동변속기용 파워 트레인인 4개의 단순 유성기어셋트와 4개의 마찰요소의 조합으로 구성되어 진진 5속과 후진 1속의 변속비를 실현하므로 오버 드라이브시 최종 출력요소보다 고속으로 회전하는 요소를 제거하여 동력손실을 최소화시키고, 마찰요소에 의한 동력손실은 물론 파워 트레인의 사이즈 및 중량을 저하시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

1개의 단순 유성기어셋트로 이루어져 3개의 작동요소를 형성하는 제1유성기어셋트와;

3개의 단순 유성기어셋트의 조합으로 이루어져 5개의 작동요소를 형성하고, 그 중 어느 하나의 작동요소가 상기 제1유성기어셋트의 어느 한 작동요소에 고정 연결되고, 다른 2개의 작동요소가 제1유성기어셋트의 다른 두 작동요소에 각각 가변 연결되는 제2유성기어셋트와;

상기 제1유성기어셋트의 어느 작동요소에서 제2유성기어셋트의 어느 작동요소로 전달되는 동력을 단속할 수 있도록 이들 사이에 각각 가변 연결되는 클러치수단과;

상기 제1,2유성기어셋트의 어느 한 작동요소가 선택적인 반력요소로 작용할 수 있도록 상기 작동요소와 변속기 하우징 사이에 각각 가변 연결되는 브레이크 수단을 포함하는 5속 자동변속기용 파워 트레인.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 제1유성기어셋트는 싱글 피니언 유성기어셋트인 제1단순유성기어셋트로 이루어지되;

제1작동요소가 제1단순 유성기어셋트의 선기어, 제2작동요소가 제1단순 유성기어셋트의 유성 캐리어, 제3작동요소가 제1단순 유성기어셋트의 링기어로 각각 설정됨을 특징으로 하는 5속 자동변속기용 파워 트레인.

청구항 3

청구항 1 또는 2에 있어서, 제1유성기어셋트는 제1단순 유성기어셋트로 이루어지되, 제1단순 유성기어셋트의 선기어가 입력축에 고정 연결됨을 특징으로 하는 5속 자동변속기용 파워 트레인.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 제2유성기어셋트는 더블 피니언 유성기어셋트인 제2단순유성기어셋트와, 싱글 피니언 유성기어셋트인 제3단순 유성기어셋트와 더블 피니언 유성기어셋트인 제4단순 유성기어셋트의 조합으로 이루어지되;

제1작동요소가 제4단순 유성기어셋트의 선기어, 제2작동요소가 제2단순 유성기어셋트의 유성 캐리어, 제3작동요소가 제2,3단순 유성기어셋트의 링기어, 제4작동요소가 제2단순 유성기어셋트의 선기어와 제3단순 유성기어셋트의 유성 캐리어와 제4단순 유성기어셋트의 링기어, 제5작동요소가 제3유성기어셋트의 선기어와 제4단순 유성기어셋트의 유성 캐리어로 각각 설정됨을 특징으로 하는 5속 자동변속기용 파워 트레인.

청구항 5

청구항 1 또는 4에 있어서, 제2유성기어셋트는 제2,3,4단순 유성기어셋트의 조합으로 이루어지되, 제2단순 유성기어셋트의 선기어와 링기어가 제3단순 유성기어셋트의 유성 캐리어와 링기어에 각각 고정 연결되고, 제3단순 유성기어셋트의 선기어와 유성 캐리어가 제4단순 유성기어셋트의 유성 캐리어와 링기어에 고정 연결됨을 특징으로 하는 5속 자동변속기용 파워 트레인.

청구항 6

청구항 1 또는 4에 있어서, 제2유성기어셋트는 제2,3,4단순 유성기어셋트의 조합으로 이루어지되, 제4단순 유성기어셋트의 선기어가 트랜스퍼 드라이브 기어에 고정 연결됨을 특징으로 하는 5속 자동변속기용 파워 트레인.

청구항 7

청구항 1에 있어서, 클러치 수단은 제1유성기어셋트의 제2작동요소인 제1단순 유성기어셋트의 유성 캐리어를 제2유성기어셋트의 제3작동요소인 제2,3단순 유성기어셋트의 링기어에 가변 연결하는 제1클러치;

제1유성기어셋트의 제1작동요소인 제1단순 유성기어셋트의 선기어를 제2유성기어셋트의 제2작동요소인 제2단순 유성기어셋트의 유성 캐리어에 가변 연결하는 제2클러치를 포함하는 5속 자동변속기용 파워 트레인.

청구항 8

청구항 1에 있어서, 브레이크 수단은 제1유성기어셋트의 제2작동요소인 제1단순 유성기어셋트의 유성 캐리어를 변속기 하우징에 가변 고정시키는 제1브레이크;

제2유성기어셋트의 제5작동요소인 제3단순 유성기어셋트의 선기어를 변속기 하우징에 가변 고정시키는 제2브레이크를 포함하는 5속 자동변속기용 파워 트레인.

청구항 9

1개의 단순 유성기어셋트로 이루어져 3개의 작동요소를 형성하고, 이의 제1작동요소가 항상 입력요소로 작용하도록 입력축에 연결되는 제1유성기어셋트와;

3개의 단순 유성기어셋트의 조합으로 이루어져 5개의 작동요소를 형성하고, 이의 제1작동요소가 항상 출력요소로 작용하고, 이의 제2,3작동요소가 상기 제1유성기어셋트의 제1,2작동요소에 선택적인 가변 연결이 가능하며, 이의 제4작동요소가 상기 제1유성기어셋트의 제3작동요소에 고정 연결되는 제2유성기어셋트와;

상기 제1유성기어셋트의 제1,2작동요소에서 제2유성기어셋트의 제2,3작동요소로 전달되는 동력을 단속할 수 있도록 이들 사이에 각각 가변 연결되는 클러치 수단과;

상기 제1유성기어셋트의 제2작동요소와 제2유성기어셋트의 제5작동요소가 선택적인 반력요소로 작용할 수 있도록 이들과 변속기 하우징 사이에 각각 가변 연결되는 브레이크 수단을 포함하는 5속 자동변속기용 파워 트레인.

청구항 10

청구항 9에 있어서, 제1유성기어셋트는 싱글 피니언 유성기어셋트인 제1단순 유성기어셋트로 이루어지되;

제1작동요소가 제1단순 유성기어셋트의 선기어, 제2작동요소가 제1단순 유성기어셋트의 유성 캐리어, 제3작동요소가 제1단순 유성기어셋트의 링기어로 각각 설정됨을 특징으로 하는 5속 자동변속기용 파워 트레인.

청구항 11

청구항 9 또는 10에 있어서, 제1유성기어셋트는 제1단순 유성기어셋트로 이루어지되, 제1단순 유성기어셋트의 선기어가 입력축에 고정 연결됨을 특징으로 하는 5속 자동변속기용 파워 트레인.

청구항 12

청구항 9 또는 10에 있어서, 제1유성기어셋트는 제1단순 유성기어셋트로 이루어지되, 제1단순 유성기어셋트의 선기어가 입력축에 고정 연결됨을 특징으로 하는 5속 자동변속기용 파워 트레인.

청구항 13

청구항 9에 있어서, 제2유성기어셋트는 더블 피니언 유성기어셋트인 제2단순 유성기어셋트와, 싱글 피니언 유성기어셋트인 제3단순 유성기어셋트와 더블 피니언 유성기어셋트인 제4단순 유성기어셋트의 조합으로 이루어지되;

제1작동요소가 제4단순 유성기어셋트의 선기어, 제2작동요소가 제2단순 유성기어셋트의 유성 캐리어, 제3작동요소가 제2,3단순 유성기어셋트의 링기어, 제4작동요소가 제2단순 유성기어셋트의 선기어와 제3단순 유성기어셋트의 유성 캐리어와 제4단순 유성기어셋트의 링기어, 제5작동요소가 제3유성기어셋트의 선기어와 제4단순 유성기어셋트의 유성 캐리어로 각각 설정됨을 특징으로 하는 5속 자동변속기용 파워 트레인.

청구항 14

청구항 9 또는 12에 있어서, 제2유성기어셋트는 제2,3,4단순 유성기어셋트의 조합으로 이루어지되, 제2단순 유성기어셋트의 선기어와 링기어가 제3단순 유성기어셋트의 유성 캐리어와 링기어에 각각 고정 연결되고, 제3단순 유성기어셋트의 선기어와 유성 캐리어가 제4단순 유성기어셋트의 유성 캐리어와 링기어에 고정 연결됨을 특징으로 하는 5속 자동변속기용 파워 트레인.

청구항 15

청구항 9 또는 12에 있어서, 제2유성기어셋트는 제2,3,4단순 유성기어셋트의 조합으로 이루어지되, 제4단순 유성기어셋트의 선기어가 트랜스퍼 드라이브 기어에 고정 연결됨을 특징으로 하는 5속 자동변속기용 파워 트레인.

청구항 16

청구항 9에 있어서, 클러치 수단은 제1유성기어셋트의 제2작동요소인 제1단순 유성기어셋트의 유성 캐리어를 제2유성기어셋트의 제3작동요소인 제2,3단순 유성기어셋트의 링기어에 가변 연결하는 제1클러치;

제1유성기어셋트의 제1작동요소인 제1단순 유성기어셋트의 선기어를 제2유성기어셋트의 제2작동요소인 제2단순 유성기어셋트의 유성 캐리어에 가변 연결하는 제2클러치를 포함하는 5속 자동변속기용 파워 트레인.

청구항 17

청구항 9에 있어서, 브레이크 수단은 제1유성기어셋트의 제2작동요소인 제1단순 유성기어셋트의 유성 캐리어를 변속기 하우징에 가변 고정시키는 제1브레이크;

제2유성기어셋트의 제5작동요소인 제3단순 유성기어셋트의 선기어를 변속기 하우징에 가변 고정시키는 제2브레이크를 포함하는 5속 자동변속기용 파워 트레인.

청구항 18

청구항 17에 있어서, 제1유성기어셋트는 싱글 피니언 유성기어셋트인 제1단순 유성기어셋트로 이루어지되;

제1작동요소가 제1단순 유성기어셋트의 선기어, 제2작동요소가 제1단순 유성기어셋트의 유성 캐리어, 제3작동요소가 제1단순 유성기어셋트의 링기어로 각각 설정됨을 특징으로 하는 5속 자동변속기용 파워 트레인.

청구항 19

청구항 17 또는 18에 있어서, 제1유성기어셋트는 싱글 피니언 유성기어셋트인 제1단순 유성기어셋트로 이루어지되, 제1단순 유성기어셋트의 선기어가 입력축에 고정 연결됨을 특징으로 하는 5속 자동변속기용 파워 트레인.

청구항 20

청구항 17에 있어서, 제2유성기어셋트는 더블 피니언 유성기어셋트인 제2단순 유성기어셋트와, 싱글 피니언 유성기어셋트인 제3단순 유성기어셋트와 더블 피니언 유성기어셋트인 제4단순 유성기어셋트의 조합으로 이루어지되;

제1작동요소가 제4단순 유성기어셋트의 선기어, 제2작동요소가 제2단순 유성기어셋트의 유성 캐리어, 제3작동요소가 제2, 3단순 유성기어셋트의 링기어, 제4작동요소가 제2단순 유성기어셋트의 선기어 제3단순 유성기어셋트의 유성 캐리어와 제4단순 유성기어셋트의 링기어, 제5작동요소가 제3유성기어셋트의 선기어와 제4단순 유성기어셋트의 유성 캐리어로 각각 설정됨을 특징으로 하는 5속 자동변속기용 파워 트레인.

청구항 21

청구항 17에 있어서, 제2유성기어셋트는 더블 피니언 유성기어셋트인 제2단순 유성기어셋트와, 싱글 피니언 유성기어셋트인 제3단순 유성기어셋트와 더블 피니언 유성기어셋트인 제4단순 유성기어셋트의 조합으로 이루어지되;

제1작동요소가 제4단순 유성기어셋트의 선기어, 제2작동요소가 제2단순 유성기어셋트의 유성 캐리어, 제3작동요소가 제2, 3단순 유성기어셋트의 링기어, 제4작동요소가 제2단순 유성기어셋트의 선기어와 제3단순 유성기어셋트의 유성 캐리어와 제4단순 유성기어셋트의 링기어, 제5작동요소가 제3유성기어셋트의 선기어와 제4단순 유성기어셋트의 유성 캐리어로 각각 설정됨을 특징으로 하는 5속 자동변속기용 파워 트레인.

청구항 22

청구항 17 또는 20에 있어서, 제2유성기어셋트는 더블 피니언 유성기어셋트인 제2단순 유성기어셋트와, 싱글 피니언 유성기어셋트인 제3단순 유성기어셋트와 더블 피니언 유성기어셋트인 제4단순 유성기어셋트의 조합으로 이루어지되;

제2단순 유성기어셋트의 선기어와 링기어가 제3단순 유성기어셋트의 유성 캐리어와 링기어에 각각 고정 연결되고, 제3단순 유성기어셋트의 선기어와 유성 캐리어가 제4단순 유성기어셋트의 유성 캐리어와 링기어에 고정 연결됨을 특징으로 하는 5속 자동변속기용 파워 트레인.

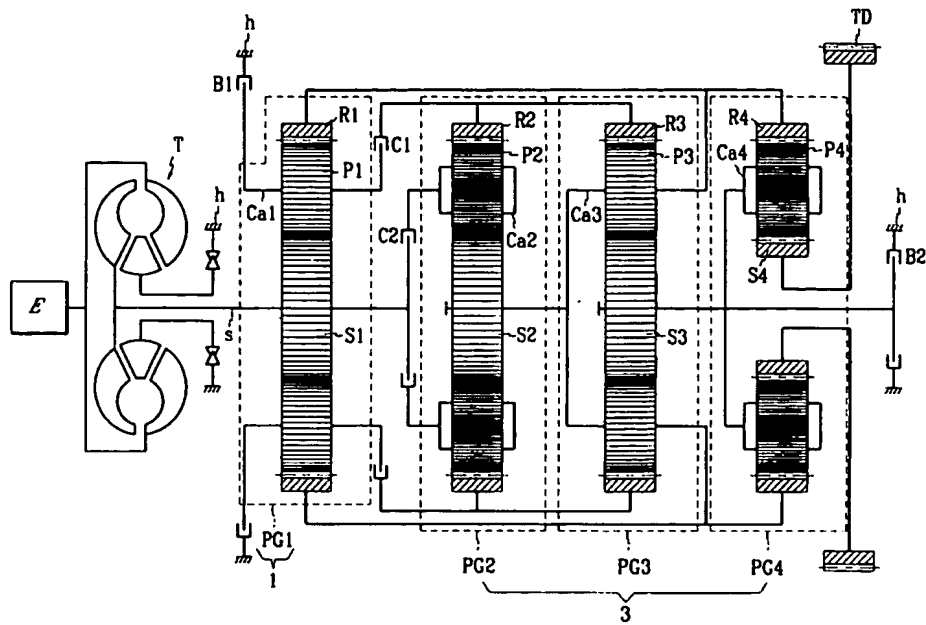
청구항 23

청구항 17 또는 20에 있어서, 제2유성기어셋트는 더블 피니언 유성기어셋트인 제2단순 유성기어셋트와, 싱글 피니언 유성기어셋트인 제3단순 유성기어셋트와 더블 피니언 유성기어셋트인 제4단순 유성기어셋트의 조합으로 이루어지되;

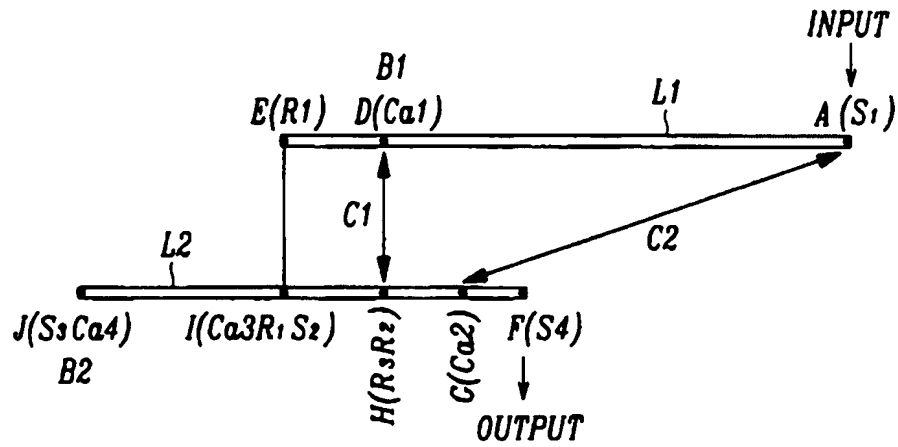
제4단순 유성기어셋트의 선기어가 트랜지스터 드라이브 기어에 고정 연결됨을 특징으로 하는 5속 자동변속기용 파워 트레인.

도면

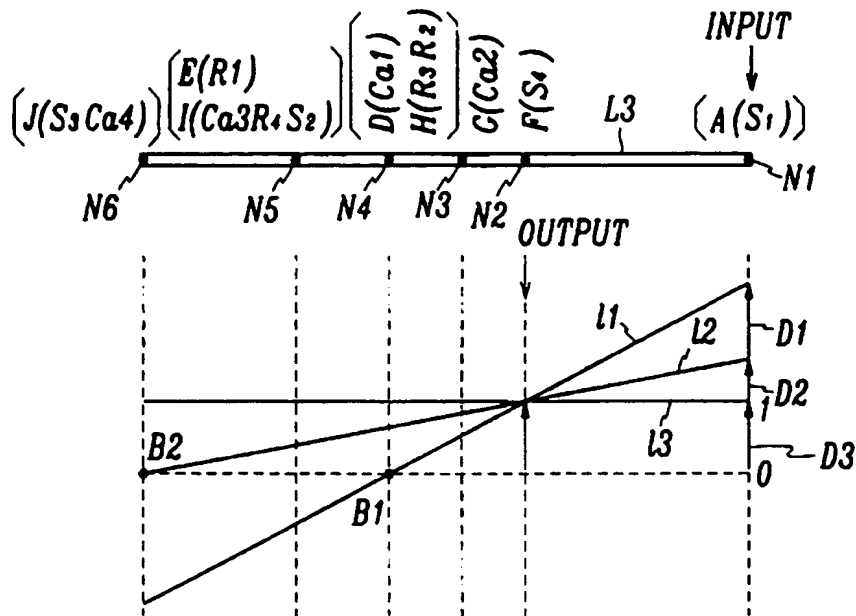
도면1



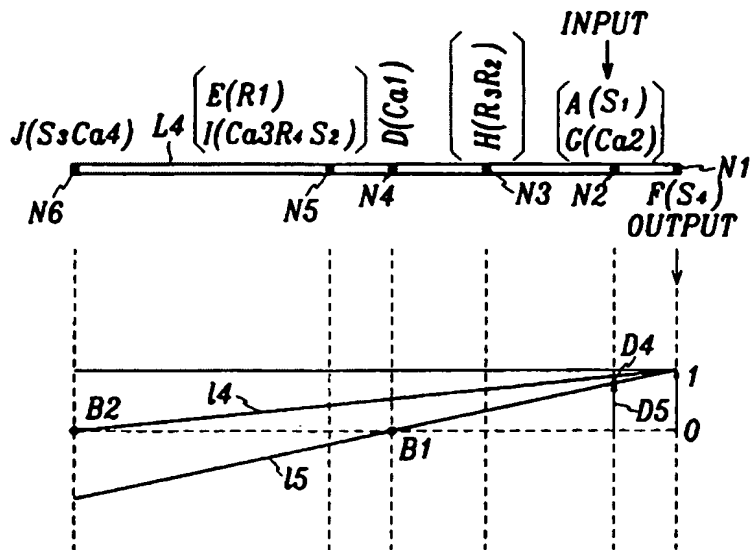
도면2



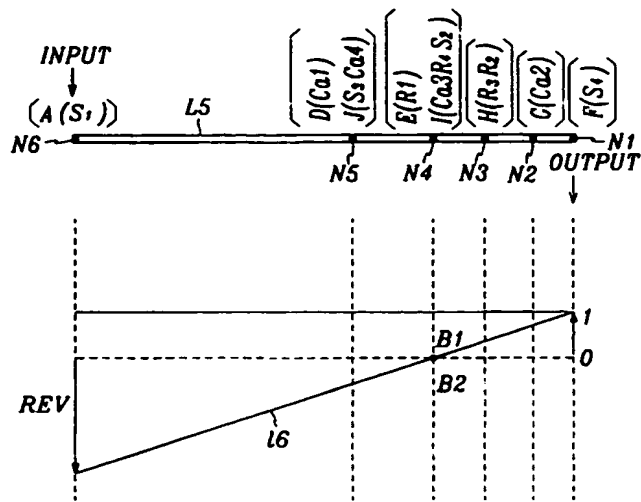
도면3



도면4



도면5



도면6

미필요소 변속단	C1	C2	B1	B2
R			○	○
D1	○		○	
D2	○			○
D3	○	○		
D4		○		○
D5		○	○	

도면7

